

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November

EAH 311/3 - KEJURUTERAAN KESIHATAN AWAM I

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas ini mengandungi LIMA (5) helai muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi TUJUH (7) soalan. Jawab LIMA (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi LIMA (5) jawapan PERTAMA yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya LIMA (5) jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan MESTILAH dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan MESTILAH dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

...2/-

1. [a] Sebuah tangki pengelompokan direka bentuk untuk merawat air mentah sebanyak $60,000 \text{ m}^3/\text{hari}$. Panjang tangki tersebut ialah 30m, lebarnya 12m dan dalamnya 4.5m. Ianya dilengkapi dengan pengayuh-pengayuh 0.3m lebar dan 10m panjang. Pengayuh-pengayuh tersebut digerakkan oleh empat aci mengufuk yang berputar pada kelajuan 2.5 rpm, di mana terdapat 2 pengayuh di setiap aci dengan kedudukan bertentangan di antara satu sama lain. Garistengah pengayuh ialah 1.5m dari aci. Pekali seretan pengayuh ialah 1.8, ketumpatan air ialah 1000 kg/m^3 dan kelikatan dinamik air ialah $1.25 \times 10^{-3} \text{ kg/m.s}$. Cari:-

- (i) Halaju bandingan pengayuh dan air.
- (ii) Kuasa kemasukan.
- (iii) Masa tahanan.
- (iv) Nilai campt.

[10 markah]

- [b] Terangkan prinsip penapis pasir perlahan dan apakah perbezaannya jika dibandingkan dengan penapis pasir deras.

[10 markah]

2. [a] Terangkan kepentingan pembasmian kuman di dalam bekalan air. Bezakan di antara klorin bebas dan klorin berpadu.

Lukiskan graf yang menerangkan proses pengklorinan serta terangkan apakah yang dimaksudkan dengan klorin takat putus.

[10 markah]

- [b] Buktikan secara teori bahawa di dalam tangki pengenapan yang ideal, kadar limpahan permukaan merupakan ukuran untuk penyingkiran zarah yang efektif. Berikan anggapan-anggapan yang dibuat di dalam teori tersebut.

[10 markah]

3. [a] Sebanyak 0.6 mg/l larutan klorin diperlukan untuk menghasilkan 0.2 mg/l klorin baki di dalam sistem agihan air. Apakah kadar dos klorin dalam kg/hari yang diperlukan untuk merawat $40,000 \text{ m}^3/\text{hari}$ air mentah.

[5 markah]

...3/-

3. [b] Cari bilangan dan saiz setiap unit penapis pasir deras untuk merawat air sebanyak 150 l/kapita/hari di sebuah bandar yang mempunyai penduduk seramai 50,000 orang.

[5 markah]

- [c] Kenapakah pengudaraan digunakan di loji rawatan air? Adakah ianya digunakan untuk merawat air bawah tanah atau air permukaan tanah? Mengapa?

[5 markah]

- [d] Takrifkan: (i) Zarahen terasing.
(ii) Zarahen pengelompokan.

Cari halaju pengendapan zarahen spilar yang bersaiz $100\mu\text{m}$.

Diberi $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

$$\rho_w = 993.7 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_s = 2550 \text{ kg/m}^3 \text{ dan}$$

$$\mu = 2.002 \times 10^{-3} \text{ kg/m.s.}$$

[5 markah]

4. [a] Apakah kepentingan proses pembauran? Mengapakah alum sering digunakan di loji rawatan air? Berikan tindakbalas-tindakbalas kimia bila alum dicampurkan ke dalam air.

[5 markah]

- [b] Senaraikan beberapa kaedah yang digunakan untuk meramalkan bilangan penduduk dan terangkan DUA (2) di antaranya secara ringkas.

[5 markah]

- [c] Lakarkan rajah biasa peringkat-peringkat yang terlibat di dalam merawat air sisa dengan memberikan masing-masing DUA (2) contoh unit rawatan di setiap peringkat yang anda berikan.

[6 markah]

- [d] Bincangkan secara ringkas perbezaan di antara unit-unit rawatan 'kultur terampai' dan 'filem terlekat' di dalam merawat air sisa. Namakan DUA (2) contoh bagi setiap kaedah.

[4 markah]

...4/-

5. [a] Apakah yang anda faham dengan istilah 'kumbahan'?
[3 markah]

- [b] Nilai BOD pada hari ke 5 pada suhu 37°C bagi suatu sampel kumbahan ialah 250 mg/l. Jika pemalar kadar BOD pada suhu 20°C ialah 0.16/hari, dan diberi $K_T = K_{20} (1.047)^{(T-20)}$.

Kira:

[i] BOD_{10} pada suhu 20°C

[ii] BOD_{15} pada suhu 20°C

[6 markah]

- [c] Terdapat EMPAT (4) pengkelasan endapan di dalam teori endapan. Namakannya dan berikan satu (1) contoh unit rawatan setiap satu di mana teori ini berlaku.
[4 markah]

- [d] Diberi masa tahanan untuk sebuah tangki endap primer ialah 2.5 jam. Tangki ini menerima kadar alir air sisa purata sebanyak 2.0 Ml sehari (kadar alir reka bentuk).

[i] Apakah luas permukaan tangki ini jika kedalaman tangki ialah 2.5 m.
[2.5 markah]

[ii] Kira halaju permukaan tangki jika lebar tangki ialah 6 m.
[2.5 markah]

[iii] Jika influen mengandungi 200 mg/l Pepejal Terampai (Suspended Solids, SS), kira jumlah enapcemar yang akan terhasil.
[2 markah]

6. [a] Berikan DUA (2) parameter penentu utama yang penting di dalam merekabentuk pembetung.
[2 markah]

- [b] Pembetung biasanya tidak direkabentuk sebagai penuh. Berikan DUA (2) sebab mengapa ini dilakukan.
[2 markah]

6. [c] Kita perlu mengetahui kadaralir cuaca kering (Dry Weather Flow, DWF) di dalam merekabentuk loji rawatan air sisa. Namakan DUA (2) kaedah penentuan DWF ini.

[2 markah]

- [d] Rekabentukkan sebuah pembetung terasing yang mengalir 70% penuh pada Q_{maximum} bagi sebuah bandar berpenduduk 80,000 orang. Jumlah penggunaan air bagi bandar ini ialah 190 liter/kapita/hari. Kecerunan yang dibenarkan ialah 1:600. Anggap nisbah Q_{maximum} terhadap Q_{purata} serta Q_{purata} terhadap Q_{minimum} sebagai 3.0. Anggap data-data lain yang tidak diberi. Gunakan carta reka bentuk yang dilampirkan.

[14 markah]

7. [a] Berikan masing-masing DUA (2) kebaikan serta keburukan merawat air sisa menggunakan kolam pengoksidaan lazim. Namakan DUA (2) jenis kolam pengoksidaan yang biasa.

[4 markah]

- [b] Masa tahanan untuk suatu kolam pengoksidaan DUA (2) siri adalah masing-masing 30 dan 15 hari. Apakah luas permukaan setiap kolam jika kedalaman kolam adalah 1 meter setiap satu dan kadaralir purata memasuki kolam ialah 1.0 Ml/hari.

[3 markah]

- [c] Jika Beban Organik Kawasan untuk kolam pertama dalam [b] di atas adalah 100 kg/ha. hari, apakah nilai BOD_5 bagi kumbahan yang memasuki kolam. Kira juga Beban Organik Kawasan untuk kolam kedua.

[7 markah]

- [d] Kumbahan endap pada kadaralir 3.0 Ml/hari dan BOD_5 250 mg/l dirawat menggunakan 2 turas cucur, setiap satu berdimensi diameter 45 m dan kedalaman 2 m. Kira Beban Organik serta Beban Hidrolik untuk turas-turas ini.

[6 markah]

RATIO OF DEPTH TO DIAMETER d/D



